

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Кучер Володимир Юрійович

УДК 631.559:633.11:631.81:631.445.2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ДЕРНОВО-
ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ В.Ю. Кучер

Керівник роботи

канд. с.-г. наук, доцент **Довбиш Л.Л.**

Житомир–2020

АНОТАЦІЯ

Кучер В.Ю. Продуктивність пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення на дерново-підзолистих ґрунтах. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Кваліфікаційна робота викладена на 40 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 7 таблиць та 1 рисунок. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 41 найменування.

У роботі наведено результати досліджень щодо впливу позакореневого підживлення водорозчинними комплексними добривами на рівень врожайності та якість зерна пшениці озимої м'якої сорту Артеміда на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Дослідження щодо впливу позакореневого підживлення різними видами комплексних водорозчинних добрив на продуктивність пшениці озимої показало, що найкращим добривом для позакореневого підживлення в умовах господарства є «БФ-3». За підживленні цим добривом зростання врожаю становило 20,29 % порівняно з контролем, також на цьому варіанті була найвищою якість зерна пшениці озимої. Розрахунком енергетичної оцінки, показав, що найбільш ефективним є проведення позакореневого підживлення «БФ-3», коефіцієнт енергетичної ефективності становив – 1,70.

Для одержання високого врожаю зерна пшениці озимої у межах 2,9-3,3 т/га та підвищеної якості на осушених дерново-підзолистих глейових супіщаних ґрунтах необхідно по фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ позакореневе підживлення комплексним водорозчинним добривом «БФ-3у фази кущення, виходу в трубку та поява прапорцевого листа етапах органогенезу в дозі 1,0 л/га.

Ключові слова: пшениця озима, структура урожаю, урожайність, мінеральні добрива, якісні показники, БФ-3, Українські гумати, HELPROST

ANNOTATION

Kucher V.Yu. Productivity of winter wheat depending on foliar fertilization on sod-podzolic soils. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in 201 - agronomy. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The qualification work is presented on 40 pages of a computer set, it contains 7 tables and 1 figure. It consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production and appendices. The list of used sources includes 41 names.

The paper presents the results of research on the influence of foliar fertilization with water-soluble complex fertilizers on the level of yield and grain quality of winter soft wheat Artemis on the background of mineral nutrition N60P60K60.

A study on the effect of foliar fertilization with different types of complex water-soluble fertilizers on the productivity of winter wheat showed that the best fertilizer for foliar fertilization in the farm is "BF-3". When fertilized with this fertilizer, the yield growth was 20.29% compared to the control, and this option also had the highest quality of winter wheat grain. The calculation of energy assessment showed that the most effective is the foliar feeding "BF-3", the energy efficiency ratio was - 1.70.

To obtain a high yield of winter wheat grain in the range of 2.9-3.3 t / ha and high quality on drained sod-podzolic gley sandy soils requires background N60R60K60 foliar fertilization with complex water-soluble fertilizer "BF-3u tillering phase, tube exit and the appearance of the flag leaf stages of organogenesis at a dose of 1.0 l / ha.

Keywords: winter wheat, yield structure, yield, mineral fertilizers, quality indicators, BF-3, Ukrainian humates, HELPROST

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми кваліфікаційної роботи	8
1.1. Народногосподарське значення, виробництво пшениці озимої в світі та Україні	8
1.2. Продуктивність пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення	11
РОЗДІЛ 2. Умови, об'єкти та методика проведення досліджень	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень	14
2.2. Об'єкти та методика проведення досліджень	14
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	19
3.1. Агроекологічна ефективність вирощування пшениці озимої	19
3.2. Енергетична ефективність досліджень	26
3.3. Економічна ефективність досліджень	28
ВИСНОВКИ	31
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	33
ДОДАТКИ	38

ВСТУП

Актуальність теми. Зернова галузь України є стратегічним сектором економіки держави, який визначає пропозицію та вартість основних видів продуктів харчування для населення країни, як продуктів переробки зерна, так і продукції тваринництва, становить значну частку доходів сільгоспвиробників, визначає тенденції розвитку сільських територій, формує валютні надходження держави за рахунок експорту [1].

Потенційна продуктивність пшениці озимої становить більше 100 ц/га, але у країнах Західної Європи вона у 2,0-2,5 раз вища, ніж у більшості господарств України [2]. І тому технологія вирощування пшениці повинна ґрунтуватися на оптимізації різних умов, що впливають на формування високого та сталого урожаю зерна необхідної якості.

На даний час добрива є основним чинником, який впливає на врожайність та якість рослинницької продукції. Тому в Україні сучасні тенденції розвитку рослинництва вимагають використання нових методів внесення добрив. Одним із таких інноваційних способів використання добрив є позакореневе підживлення, оскільки воно дозволяє протягом певного періоду вегетації рослин коригувати мінеральне живлення пшениці озимої, враховуючи біологічні особливості, та частково усунути зовнішні стреси.

Елементи живлення, нанесені на листя, легко проникають у рослинний організм, добре засвоюються ним та забезпечують швидкий ефект. При цьому макро- та мікроелементи беруть безпосередню участь у синтезі органічної речовини у листках або надходять в інші органи рослин й використовуються в обміні речовин. Позакореневе підживлення, як правило набагато ефективніше, ніж внесення добрив у ґрунт. При позакореновому внесенні добрив хімічні елементи, які містяться у них, надходять до рослин у рухомих формах.

У критичні фази розвитку рослин, коли культура потребує найбільше елементів живлення, своєчасне позакореневе внесення дозволяє забезпечити їх макро- та мікроелементами. Крім того, такий захід може зменшити стресові

стани через несприятливі фактори навколишнього середовища, запобігти розвитку хвороб через нестачу тих чи інших елементів, створити оптимальні умови для розвитку і росту рослин.

У зв'язку з цим, використання нових високоефективних комплексних добрив для позакореневого підживлення є особливо актуальним для сільськогосподарського виробництва з метою оптимізації показників фізіологічних процесів у рослинах, збільшення врожайності та підвищення якості сільськогосподарської продукції.

Тому нашим завданням було вивчити ефективність різних видів комплексних добрив для позакореневого підживлення у зоні Полісся на величину врожаю та якісні показники пшениці озимої сорту Артеміда.

Мета досліджень полягала у вдосконаленні елементів технології вирощування пшениці озимої, яка дозволила б підвищити врожайність та якість зерна, економічну ефективність виробництва.

Для досягнення мети вирішували наступні завдання:

- дослідити особливості розвитку й росту рослин пшениці озимої залежно від факторів, що досліджували;
- визначити показники врожайності зерна пшениці озимої та його якості залежно від позакореневого підживлення різними комплексними добривами;
- провести розрахунок економічної та енергетичної ефективності проведення позакореневого підживлення.

Предмет досліджень: рослини пшениці озимої, комплексні водорозчинні добрива, урожайність, якість зерна, економічна та енергетична ефективність виробництва.

Об'єкт досліджень: процеси росту й розвитку рослин, формування урожайності, якості зерна пшениці озимої сорту Артеміда, залежно від позакореневого підживлення рідкими комплексними добривами в умовах Полісся України.

Методи досліджень. Для проведення досліджень використовувалися загальнонаукові та спеціальні методи: польовий метод - фенологічні

спостереження, біометричні виміри, облік урожаю; лабораторний метод – визначення якості зерна, аналіз ґрунту; розрахунково-порівняльний – розрахунок оцінки економічної та енергетичної ефективності; математичної статистики - дисперсійний, варіаційний аналізи та графічне відображення отриманих результатів.

Перелік публікацій за темою:

1. Кучер В.Ю. Економічна оцінка проведення позакореневого підживлення пшениці озимої комплексними водорозчинними добривами на дерново-підзолистих ґрунтах. *Сільське господарство - сталий розвиток України*: зб. тез наук. робіт всеукр. наук.-практ. конф., 12 листопада 2020 р. Житомир. С. 80-83.

2. Довбиш Л.Л., Пузняк О.М., Якимчук Т.О., Шевцов В.О., Кучер В.Ю. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці залежно від позакореневого підживлення на дерново-підзолистих ґрунтах. *Сільське господарство - сталий розвиток України*: зб. тез наук. робіт всеукр. наук.-практ. конф., 12 листопада 2020 р. Житомир. С. 86-90.

3. Довбиш Л.Л., Пузняк О.М., Якимчук Т.О., Шевцов В.О., Кучер В.Ю. Продуктивність пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення. *Сільське господарство - сталий розвиток України*: зб. тез наук. робіт всеукр. наук.-практ. конф., 12 листопада 2020 р. Житомир. С. 119-123.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Роботу викладено на 40 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 7 таблиць та 1 рисунок. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 41 найменування.

При написанні дипломної роботи використовували Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті [41].

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1. Народногосподарське значення, виробництво пшениці озимої в світі та Україні.

Рослинництво, одна з основних галузей сільськогосподарського господарства, у світовому виробництві продуктів харчування має найбільшу частку – понад 70%. Вирощування таких зернових культур, як пшениці, рису, кукурудзи, ячменю, вівса і жита, є основою всього світового виробництва продукції рослинництва та міжнародної торгівлі. Посіви цих культур займають понад 50% світової ріллі, а в окремих країнах, наприклад у Японії ще більше – 96% [1].

Удосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур шляхом оптимізації агротехнічних заходів є вирішенням проблеми світового продовольчого забезпечення.

Подальший розвиток галузі й вимагає поглибленої оцінки та перегляду низки позицій щодо структурних, організаційних, економічних, технічних, технологічних і ринкових умов функціонування державного зернового комплексу [3].

Пшениця є лідером серед світового виробництва зерна. Більше шести тисяч років ця культура відома людству. Батьківщиною пшениці вважають арабські Степи. В даний час регіони вирощування пшениці дуже великі, які охоплюють багато країн з різними кліматичними та економічними умовами вирощування завдяки створенню адаптивних сортів. Основний пояс вирощування пшениці простягається у Північній півкулі Землі. Дещо рідше ця культура зустрічається у Південній півкулі.

Основною запорукою сталого розвитку АПК є зернова промисловість. Зростання попиту на зернову продукцію, дозволяє Україні стати лідером на світовому ринку зерна, з її потужним аграрним комплексом, який зможе

забезпечити підвищення виробництва зерна, задовольнити продовольчі потреби населення та значно збільшити експорт зернової продукції [4].

Забезпечення людей, хлібобулочними виробами, хлібом, крупами та іншими продуктами переробки зерна - основне призначення пшениці озимої. Цінність пшеничного хліба полягає у повноцінності хімічного складу використовуваного зерна, зокрема вмістом у ньому необхідної кількості білків, вуглеводів, жирів, амінокислот, мінеральних та інших речовин [5].

Сьогодні у світі існує різниця у споживанні та виробництві зерна пшениці в розвинених країнах та країнах, що розвиваються. У розвинених країнах, які є членами Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), і в країнах, що не є членами цієї організації, споживання зернових продуктів відрізняється на 30-50% і більше.

Виробництво зерна пшениці озимої за останні понад сто років – з 1901 по 2019 рр. – підвищилось у 4,9-5,9 разів, з 105 до 516-629 млн. т. В країнах СНД, регіонах Північної Америки, країнах Європейського Союзу та на Далекому Сході була зосереджена найбільша площа посівів культури, відповідно 70,2-46,4 млн. га, 32,4-31,4 млн. га, 27,0-24,8 млн. га, 25,4-23,7 млн. га відповідно [6].

Вирощування пшениці озимої в світі зосереджено у Центральних рівнинах США, степових провінціях Канади, степових районах Аргентини, рівнинах Південно-Західної та Південно-Східної Австралії, степах Росії, Казахстану, України та Китаю. У таких країнах як США, Канада, Австралія спостерігається найвища урожайність культури.

У 2017-2019 маркетингових періодах світову п'ятірку лідерів виробників пшениці склали ЄС, Китай, Індія, США, Російська Федерація. Ці країни вироблять понад 65% зерна пшениці від загального світового виробництва. Також біля 20,0% від загального світового виробництва вироблять Канада, Австралія, Україна, Туреччина, Пакистан, Казахстан, Іран.

Зерно пшениці у всьому світі є найважливішим стратегічним продуктом. Воно визначає стабільне функціонування сільськогосподарського ринку та продовольчу безпеку будь-якої країни світу. Україна має сприятливий ґрунтово-

кліматичний потенціал для розвитку рослинництва, в тому числі й пшениці озимої, попит на зерно якої завжди високий.

Аналізуючи рисунок 1.1, можна помітити сталу тенденцію до зростання обсягів виробництва озимої пшениці в Україні, яке за період 2000-2019 року зросло майже втричі: від 10,2 млн т до 28,2 млн т. Протягом 2015-2019 років валовий збір культури знаходиться на сталому рівні 23,4-28,2 млн т. Збільшенню виробництва сприяє зростання врожайності до відносно високого рівня.

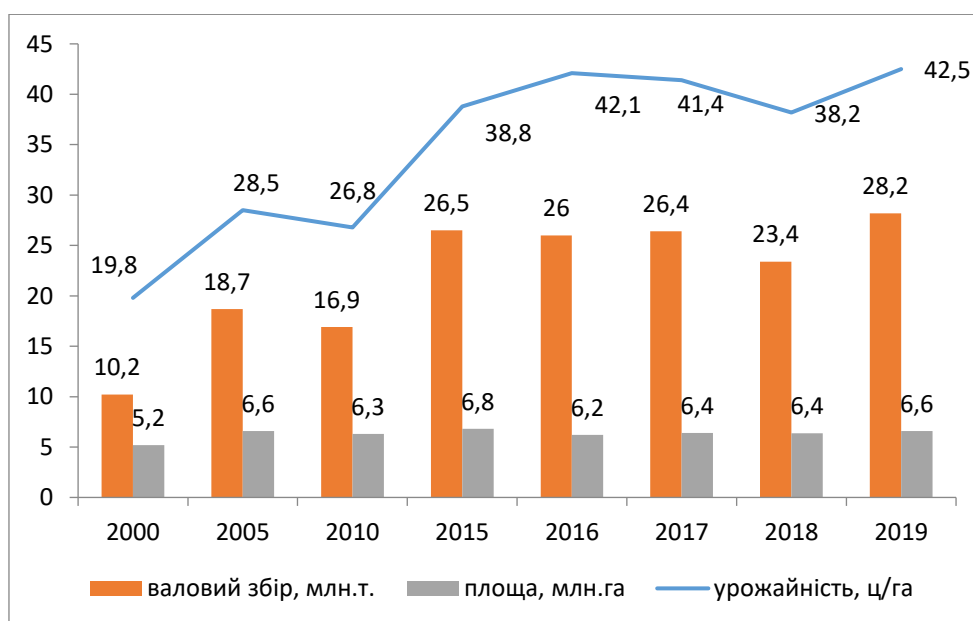


Рис. 1.1. Динаміка виробництва пшениці озимої в Україні [7].

Середня урожайність озимої пшениці в Україні в 2019 році була найвищою за весь період – 42,5 ц/га, що вище за урожайність у 2000 році на 114%. Упродовж останніх 5 сезонів вона не опускалася нижче 38,2 ц/га. Площа посіву культури у 2001-2019 роки знаходилася на рівні – 6,2-6,8 млн га.

Для АПК України підвищення виробництва високоякісного зерна озимої пшениці було і є одним з основних завдань. На сьогодні потенціал цієї важливої галузі економіки держави реалізований недостатньо. Для її розвитку необхідно використати всі можливі резерви, наявні як в сільськогосподарському виробництві, так і в аграрній науці.

1.2. Продуктивність пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення.

Мінеральні добрива є одним із найефективніших ресурсів для збереження родючості ґрунтів та підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва. Як свідчить світовий досвід, у формуванні врожаю 40-50 % припадає на застосування мінеральних добрив.[10]. В Україні уже майже 20 років урожай сільськогосподарських культур в основному формується за рахунок природної родючості, що призводить до зниження родючості ґрунтів.

Для формування однієї тонни зерна пшениці разом зі соломою потрібно значна кількість елементів живлення з ґрунту, а саме: азоту 25-35 кг, фосфору 11-13 кг, калію 20-27 кг, кальцію 5 кг, магнію 4 кг, сірки 3,5 кг, заліза 270 г, марганцю 82 г, цинку 60 г, міді 8,5 г, бору 5 г, молібдену 0,7 г. За більшого врожаю вища норма мінеральних добрив та більший винос елементів живлення з ґрунту. У ґрунті достатньої кількості елементів живлення у легкодоступній формі майже не буває, тому під озиму пшеницю для отримання високого врожаю зерна необхідно вносити мінеральні добрива [8, 9].

Протягом вегетаційного періоду можна регулювати живлення рослин завдяки системам удобрення, які побудовані на принципах оптимізації. Це дасть змогу отримати найвищі коефіцієнти використання елементів живлення з добрив рослинами, запланованих показників продуктивності та якості, отримувати найбільш економічну та конкурентоспроможну сільськогосподарську продукцію [11].

Щоб підвищити врожайність та якість зерна різних зернових культур, необхідно, крім традиційного внесення елементів живлення у ґрунт, активно використовувати позакореневе внесення різних макро- та мікроелементів. Це дасть змогу рослинам використовувати елементи живлення в повному обсязі й водночас зменшити на навколишнє середовище антропогенне навантаження, завдяки зменшенню рівня мінералізації ґрунту.

Висока ефективність при застосуванні комплексних добрив позакореневим підживленням пояснюється дією кількох чинників, одним з яких є усунення негативних умов навколишнього середовища за рахунок активації

біохімічних процесів у рослині в найважливіші етапи її росту та розвитку. Крім того комплексні водорозчинні добрива містять у складі комплекс мікроелементів, а саме мідь, марганець, молібден, цинк та інші, компенсуючи дефіцит яких, можна сприяти оптимальному проходженню вуглеводневого та азотного обміну в рослинному організмі [11].

У фази виходу в трубку – колосіння пшениці озимої часто настають критичні періоди, коли спостерігається нестача макро- та мікроелементів. Завдяки інтенсивному наростанню вегетативної маси рослини в ці періоди, запаси легкодоступних елементів живлення у ґрунті зменшуються. У такі періоди рослинам можна допомогти проведенням позакореневого (листяного) підживлення. Засвоюваність елементів живлення з добрив через листя значно вища, ніж через кореневу систему з добрив, які внесені в ґрунт [11]. Тому на даний час потрібно забезпечити рослини оптимальними дозами елементів живлення на всіх етапах їх росту та розвитку для формування високого та сталого врожаю [12].

Ефективністю позакореневого підживлення пшениці озимої є можливість усунення дефіциту елементів живлення на критичних фазах живлення рослин. [12]. Проведення позакореневого підживлення в період відновлення вегетації, фазу кущення, особливо відображається на ростових процесах, фотосинтезі, продуктивності культур й зберігається до кінця вегетації. Залежно від строків проведення позакореневого підживлення можна підвищити врожайність та якість зерна. При підживленні у період від початку фази колосіння до наливу зерна спостерігається більший вплив макро- і мікроелементів на якість, а менший на врожайність [13].

Завдяки збалансованому та своєчасному впровадженню позакореневого підживлення в технології вирощування, можна підвищити їх продуктивність завдяки покращенню росту і розвитку сільськогосподарських рослин [14]. У дослідженнях В.І. Оничка показано, що за подвійної обробки рослин пшениці озимої на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ комплексними водорозчинними добривами Нутривант Плюс зерновий і Альфа Гроу–зерновий у фази виходу в трубку та формування зернівки забезпечило додатково отримати 0,15-0,39 т/га урожаю зерна [15].

Локальне внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед посівом культури, як зазначає Я.Т. Скрипник, та позакореневе підживлення кукурудзи комплексним мікродобривом Реаком Плюс у дозі 4,0 л/га у фази 3–5 та 6–7 листків сприяло підвищенню продуктивності культури на 0,5–0,6 т/га [16.]. Проведення позакореневого обприскування посівів рідким комплексним добривом Оазис в порівнянні до контролю на 1,66–2,97 т/га підвищило врожайність зерна кукурудзи та збільшило вміст білка у зерні [17]. За дослідженнями Л. Д. Глуценка [18], встановлено, що за нестабільного зволоження в умовах Лівобережного Лісостепу України, проведення позакореневого підживлення комплексними водорозчинними добривами сприяло підвищенню продуктивності пшениці озимої на 25,8%, цукрових буряків – 15,7%, кукурудзи на зерно – 12,7% та значно покращити якість продукції.

Вплив різних видів комплексних добрив для позакореневого підживлення на продуктивність зерна активно досліджувалися на території України. Дослідженнями А.В. Бикіна [19], О.Є. Давидової, М.Д. Аксиленко [20], І.В. Логінової [21], О.М. Генгало [22] встановлено ефективність використання позакореневим способом мікродобрив таких як: Інтермаг, АВАТАР-1 та комплексних водорозчинних добрив: кристалон особливий, акварин 5, Розасоль, що мають безпосередній вплив на підвищення рівня урожайності та якості зерна злакових культур.

Внесення 2 кг/га водорозчинного комплексного добрива Folicare сприяло підвищенню на 0,1-3,0%, вмісту білку, а на 0,4-6,5% «сирої» клейковини. Застосування методом обприскування пшениці 3 кг/га даного добрива забезпечувало зростання вищезазначених показників відповідно, на 0,2-1,5% та 0,4-7,1%, а - 5 кг/га зумовило їх збільшення на 0,4-3,6% й 0,4-7,3% [23].

Отже, актуальним є вивчення впливу водорозчинних комплексних добрив, які містять підібраний комплекс макро- і мікроелементів для конкретного етапу органогенезу пшениці озимої у потрібній кількості, оскільки це в більшій мірі дозволить оптимізувати живлення культури, підвищити урожайність та покращити фізичні властивості зерна.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень.

Місце проведення досліджень. Експериментальні дослідження з вивчення впливу позакореневого підживлення комплексними добривами на продуктивність пшениці озимої сорту Артеміда проводилися в довготривалому польовому стаціонарному досліді на осушуваних дерново-підзолистих глейових ґрунтах у дослідному господарстві “Перше Травня” Волинської ДСГДС НААН в 2018-2020 рр.

Ґрунт стаціонарного досліді характеризується наступними фізико-хімічними показниками: вміст валового азоту (по Кьельдалю) – 0,10 – 0,13%, фосфору (по Ніссенсу) – 0,049 – 0,052%, рухомих форм фосфору та калію (по Кірсанову) – відповідно 5,1-6,3 і 17,4-22,8 мг/100 г ґрунту. Об’ємна маса горизонту 0–20см – 1,36 г/см³, рН – 5,4, гідролітична кислотність – 1,7-2,4 мг/екв. на 100 г ґрунту.

Погодні умови за роки проведення досліджень. Кліматична характеристика сезонних років базується на даних про багаторічний режим окремих метеорологічних елементів: температура повітря, кількість опадів, швидкість і напрямок вітру, вологість повітря.

Погодні умови за роки досліджень були сприятливими для вирощування озимої пшениці (Додаток А.)

2.2. Об'єкти та методика проведення досліджень.

Метою проведення досліджень було вивчення впливу позакореневого підживлення комплексними добривами на продуктивність пшениці озимої в сорту Артеміда умовах Полісся України.

Завдання включали вивчення наступних питань:

- визначити вплив позакореневого підживлення в залежності від виду добрив на продуктивність пшениці озимої;
- встановити вплив застосування рідких комплексних добрив на якісні показники врожаю пшениці озимої;
- розрахунок економічної та енергетичної ефективності проведення позакореневого підживлення

Таблиця 2.1.

Схема досліду

№ п/п	Варіанти досліду	Строки внесення добрив
1	$N_{60}P_{60}K_{60}$ - фон	контроль, де $P_{60}K_{60}$ з осені + N_{60} весною в підживлення
2	Фон + - «HELPROST» 2 л/га	де $P_{60}K_{60}$ з осені + N_{60} весною в підживлення + позакоренево 3 внесення «HELPROST»
3	Фон + «Українські гумати» – 150 мл/га	де $P_{60}K_{60}$ з осені + N_{60} весною в підживлення + позакоренево 3 внесення «Українські гумати»
4	Фон + - «БФ-3» - 1 л/га	де $P_{60}K_{60}$ з осені + N_{60} весною в підживлення + позакоренево 3 внесення «БФ-3»

Добрива: азотні добрива – аміачна селітра, фосфорні суперфосфат гранульований, калійні – калімагnezія, або калій хлористий. З мікродобрив використані: молібденово кислий амоній, борна кислота, хелати міді, марганцю, цинку та кобальту.

На фони удобрення по варіантах були закладені експериментальні ділянки для обробки рослин під час вегетації досліджуваними комплексними добривами: «Українські гумати» (витяжка бурого вугілля); органічне комплексне добриво БФ-3 (лужна калієва витяжка з біоферму); мікроелементи «Хелпрост» (мікроелементи, вітаміни групи В, амінокислоти, пептиди, полісахариди) – виробник компанія БТУ-центр (м.Ладижин).

Дослід з кожного добрива мікроділяночний: 1,5 м² у 6-ти кратній повторності. Внесення комплексних добрив проводилося вручну.

Позакореневе підживлення проводилось комплексними добривами у основні фази розвитку рослин: кушіння, виходу в трубку та поява прапорцевого листа.

Сорт Артеміда. "Заявник: Національний науковий центр «Інститут землеробства Української аграрної академії наук», Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)».

«Рік реєстрації: 2008. Рекомендований для вирощування у зонах Полісся та Лісостеп. Сорт сильний, цінний, за групою стиглості – середньостиглий, стійкий до посухи та вилягання, холодостійкий, хвороб та стресових факторів. Стебло товсте, міцне, стійке до вилягання, коефіцієнт кушення 1,3. Висота рослин 86-93 см, довжина колосу 9-10 см. Щільність колосу середня, кількість зерен в колосі 48 шт. Зерно містить 13,8-14,4% білка, клейковини 28,9-30,3%, натура зерна 680 - 763 г/л, маса 1000 зерен 40-42 г, сила борошна 292-300 о.а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1080 мл. Сорт Артеміда, в різних екологічних умовах та по різних попередниках, забезпечує сталі та високі урожаї зерна. Добре реагує на добрива, як органічні так і мінеральні. Оптимальними термінами посіву сорту є друга декада вересня. Норма висіву 5,5 млн. зерен на 1 га. Потенціал врожайності 87 ц/га. Середня врожайність за роки випробування 62 ц/га» [24].

Характеристика препаратів:

1. Органічне комплексне добриво **БФ-3** (з 2018 року «Волинські гумати») «Лужна калієва витяжка з біопрoferму (склад гною, курячого посліду, торфу, напіврозкладеної тирси з деревини листяних порід). Поживних речовин міститься, не менше %: гумінові речовини – 2; азот (N) – 0,1; фосфор (P₂O₅) – 0,05; калій (K₂O) – 0,4; мікроелементи: Fe, Mg, Cu, Co, Zn, Mo, B, Mn. Кислотність (рН) не нижче 8,0. Використовується для передпосівної обробки насіння; кореневого та позакореневого підживлення всіх видів зернових, бобових, технічних, інших культур. Допускається одночасне використання разом із засобами захисту рослин, розчинними мінеральними добривами для позакореневого підживлення» [25].

2. Комплексне добриво «*Українські гумати*» (витяжка бурого вугілля). «Склад: солі гумінових кислот 10-12%; амінокислоти 10-15%; понад 60 різних мікроелементів та мінералів; дикарбонові кислоти та їх похідні; рН в межах 8-9. Для передпосівної обробки насіння; для кореневого та позакореневого підживлення всіх видів зернових, бобових, технічних, інших культур. Застосовувати концентрат самостійно або в бакових сумішах (обов'язкова перевірка на сумісність)» [26]

3. *HELPROST* (компанія БТУ-центр). «Мікроелементи «Хелппрост» (*HELPROST*) - мікроелементи, вітаміни групи В, амінокислоти, пептиди, полісахариди (виробник компанія БТУ-центр (м.Ладижин). *HELPROST* (зерновий) містить (склад, г/л): амінокислоти – 11,2, пептиди – 5,6; полісахариди – 5,6; вітаміни – 0,336; N – 60,48, P – 78,4, K – 10,08, S – 15,58, Zn – 6,72, Mg – 1,68, B – 5,6, Fe – 0,56, Mn – 13,44, Cu – 13,44, Mo – 0,336, Co – 0,0336. Сумісне з більшістю засобів захисту та стійке за різних рН ґрунту» [27].

Методика проведення досліджень. Серед спеціальних методів використовували: польовий, лабораторний дослід, агрохімічні методи (хімічні та фізико-хімічні), фізіологічні, економічна і енергетична оцінка.

Ґрунтові зразки відбиралися з глибини 0-20 см. Агрономічні властивості ґрунту визначали за методиками: загальний гумус за Тюрнімом, реакцію ґрунтового розчину потенціометрично, рухомий фосфор – за Кірсановим, обмінний калій – за Масловою, азот, що легко гідролізується, за Корнфілдом [28].

Показники структури врожаю визначали з пробних снопів, які зібрані з 1 м², у різних місцях ділянки за методикою Майсюрена. Натуру, масу 1000 зерен визначали за вимогами. Вміст білка та клейковину в зерні визначали за загальноприйнятими методами [28].

Фази розвитку пшениці озимої реєстрували, коли 75% рослин досягли цього ступеня. Густану продуктивного стеблостою обліковували перед збиранням урожаю на ділянках розміром 1 м². За результатами аналізу

снопового зразка вираховували коефіцієнт продуктивного кушення, як співвідношення кількості рослин й продуктивних стебел.

Дисперсійний аналіз урожайних даних проводили за методикою Б.О. Доспехова [29].

Економічну ефективність елементів технології вирощування розраховували за технологічною картою вирощування культури. Для розрахунку економічної ефективності використовували прибуток від приросту врожаю пшениці озимої за мінусом суми витрат на вирощування.

За методикою, описаною О.К. Медведовським та П.І. Іваненком, визначали енергетичну ефективність агрозаходів. Враховували енергетичну оцінку зерна, витрати енергії на вирощування пшениці озимої та вираховували коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) [30].

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

3.1. Агроекологічна ефективність вирощування пшениці озимої

Важливою складовою сучасних систем землеробства й рослинництва є розробка агрозаходів, спрямованих на розробку та інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Одним із чинників високого врожаю є збалансоване живлення, а внесення мікродобрих є дешевим та ефективним способом підвищення врожайності пшениці озимої. Найвища потреба рослин в основних елементах живлення триває в період інтенсивного росту. Підживлення пшениці озимої мінеральними добривами дає можливість отримати приріст урожайності, але при нестабільному та недостатньому зволоженні, особливо на ранніх етапах вегетації рослин, ефективність корневих внесень добрив виявляється низькою. Тому для одержання вищої ефективності від підживлення рослин доцільно застосовувати рідкі комплексні добрива, які більш технологічні. Крім того, такі добрива можна змішувати у бакових сумішах з гербіцидами та мікроелементами.

Для одержання продуктивного посіву, необхідно правильно сформувати кінцеву густоту стояння рослин. Існують 2 шляхи формування заданої густоти стояння рослин. Основним є норма висіву – висів такої кількості насіння, яка б забезпечила необхідну густоту. Крім того, густоту стояння рослин можна регулювати за рахунок збільшення рівня продуктивної кущистості. Особливо це актуально в умовах зрідженості посівів після перезимівлі. Тому важливо досліджувати вплив препаратів на показник продуктивної кущистості рослин озимої пшениці.

Проведення позакореневого підживлення пшениці озимої на фоні $N_{45}P_{120}K_{120}+N_{30}$ у фазу весняного кушення водорозчинним добривом Folicare (12-

46-8) + Folicare (18-18-18) при виході в трубку + у фазу колосіння Folicare (22-5-22) у дозі 5 кг/га підвищило загальну та продуктивну кущистість рослин, що дало змогу оптимізувати рівень врожайності [31].

Таблиця 3.1.

Вплив позакореневого підживлення на основні показники продуктивності рослин пшениці озимої, (середнє за 2018-2020 рр.).

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Загальна кущистість	Продуктивна кущистість
1	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ - Фон	456	1,51	1,16
2	Фон + «HELPROST»	487	1,72	1,22
3	Фон + Українські гумати	522	1,89	1,37
4	Фон + БФ-3	529	1,95	1,41

Проведення позакореневого підживлення позитивно вплинуло на показники продуктивної та загальної кущистості (табл.3.1). Так, на контролі показники загальної та продуктивної кущистості становлять 1,51 та 1,16 відповідно, що дало змогу сформувати 456 шт./м² продуктивних стебел. Підживлення «HELPROST» привело до незначних позитивних змін продуктивності рослин озимої пшениці в порівнянні з контролем. Показники загальної та продуктивної кущистості на цьому варіанті становлять 1,72 та 1,22 відповідно, а кількість продуктивних стебел - 487 шт./м². Найкращими показники продуктивності рослин озимої пшениці були на варіанті зі застосуванням БФ-3. На цьому варіанті спостерігається збільшення коефіцієнта продуктивної кущистості на 22% в порівнянні з контролем, а загальної – на 30%. Крім того, відбулося збільшення кількості продуктивних стебел – на 73 шт./м² в порівнянні з фоном. Деяко меншими показники були на варіанті з підживленням Українськими гуматами – загальна кущистість, продуктивна кущистість та кількість продуктивних стебел становлять 1,89, 1,37 та 522 шт./м² відповідно.

Кінцевими показниками, що визначають та впливають на урожайність зерна пшениці озимої, є густота рослин та продуктивного стеблостою, озерненість колосу, вага зерна з одного колосу, вага 1000 зерен [33]. Залежно від агротехнічних заходів вирощування, можна змінювати кожен з цих елементів, що призводять до підвищення чи зниження врожаю. Згідно досліджень [32], застосування у позакореневе підживлення комплексних добрив Фізіоживлін, Брексіл Мікс, Мастер, Плантафол поліпшили структурні показники урожаю, таких як: довжині колосу, кількість колосків та зерен в колосі, вагу 1000 зерен.

Таблиця 3.2.

Вплив позакореневого підживлення на основні елементи структури врожаю зерна пшениці озимої, (середнє за 2018-2020 рр.).

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Довжина, см		К-сть колосків у колосі, шт.	К-сть зерен в колосі, шт.
		Стебла	Колоса		
1	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ - Фон	84,6	6,9	15,6	26,2
2	Фон + «HELPROST»	84,8	7,4	16,2	31,6
3	Фон + Українські гумати	79,2	7,5	16,7	34,1
4	Фон + БФ-3	79,0	7,9	17,2	34,7

У формуванні врожаю значну роль відіграють показники довжини стебла та колоса, кількості колосків у колосі та кількості зерен в колосі. Найбільша довжина стебла озимої пшениці була на варіанті із застосуванням добрива «HELPROST» і становила 84,8 см, дещо меншою на контролі – 84,6 см. На варіантах із застосуванням Українських гуматів та БФ-3 – 79,2 та 79,0 см відповідно. Позакореневе підживлення вищезазначеними добривами позитивно вплинуло на довжину колоса. На контролі цей показник становить 6,9 см, тоді як при внесенні «HELPROST» та Українських гуматів він дорівнює 7,4 та 7,5 см

відповідно. Найвищим показником довжини колоса спостерігається на варіанті із застосуванням БФ-3.

Найбільшу кількість колосків у колосі було сформовано на варіанті із підживлення озимої пшениці добривом БФ-3 – 17,2 шт. Дещо меншим цей показник був на варіанті із внесенням Українських гуматів і становив 16,7 шт. Найменше колосків було сформовано рослинами озимої пшениці на контролі – 15,6 шт. На варіанті зі застосуванням «HELPROST» цей показник був на рівні 16,2 шт.

Також значно відрізняється на різних варіантах дослідження показник кількості зерен в колосі. Найнижчий він на контролі – 26,2 шт. При підживленні озимої пшениці «HELPROST» показник становить 31,6 шт. Майже однакова кількість зерен була сформована на варіантах з внесенням Українських гуматів та БФ-3 і становить 34,1 та 34,7 шт. відповідно.

Дослідження впливу різних комплексних добрив на сільськогосподарські культури показали, що позакореневе підживлення пшениці озимої позитивно впливає на ріст, розвиток рослин і її продуктивність. Для максимальної реалізації природного потенціалу вирощуваних культур та отримання якісної продукції, включають в елемент технології позакореневе підживлення комплексними добривами, що містять макро- та мікроелементи.

За позакореневого підживлення препаратом Квантум-Зернові приріст врожаю зерна пшениці озимої становив 25% по відношенню до контролю без добрив і на 10% був вищим порівняно з аналогом – «Еколіст-Стандарт» [34].

Підвищення врожайності пшениці озимої за проведення позакореневого підживлення зумовлене зменшенням негативного впливу навколишнього середовища за рахунок живлення організму рослин, оскільки надходження макро- та мікроелементів активізує ряд фізіологічних процесів.

За позакореневого підживлення посівів пшениці озимої добривом БФ-3 було досягнуто максимальної врожайності. За використання досліджуваних комплексних добрив на різних фонах основного удобрення рослин на осушуваному дерново-підзолистому глейовому ґрунті найкращими встановлено

застосування позакоренево комплексних добрив «Українські гумати» та БФ-3 на озимій пшениці, що забезпечує найкраще живлення.

Таблиця 3.3.

Урожайність пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення врожаю зерна пшениці озимої, (середнє за 2018-2020 рр.).

№ вар.	Варіанти досліджень	Середня урожайність зерна, т/га	Відхилення від контролю		Середня урожайність соломи, т/га	Відхилення від контролю	
			т/га	%		т/га	%
1	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ - Фон	2,76			3,0		
2	Фон + «HELPROST»	2,94	0,18	6,52	3,2	0,2	6,6
3	Фон + Українські гумати	3,03	0,27	9,78	3,3	0,3	10,00
4	Фон + БФ-3	3,32	0,56	20,29	3,7	0,7	23,00

Застосування позакореневого підживлення у різні фази різних видів комплексних добрив дали суттєву прибавку урожаю. Застосування позакореневої обробки посівів різними видами добрив забезпечило на вищенаведених варіантах додатково 0,18-0,56 т/га, або 6,52-20,29% (табл.3.3).

Вирощування озимої пшениці на фоні внесення мінеральних добрив, забезпечило одержання урожайності зерна 2,76 т/га (контроль). Підживлення посівів добривом «HELPROST» сприяло підвищенню урожайності на 0,18 т/га або на 6,52% відносно контролю.

Внесення мінеральних добрив у кількості N₆₀P₆₀K₆₀ кг/га д.р. з підживленням посівів Українськими гуматами підвищило показник урожайності зерна озимої пшениці до 3,03 т/га. Приріст до контролю становить 0,27 т/га або 9,78%.

Найбільший приріст урожаю зерна пшениці озимої одержали при використанні добрива БФ-3. На цьому варіанті урожайність пшениці озимої становила 3,32 т/га, що на 0,56 т/га або 20,29% більше, ніж на контролі.

Аналогічна тенденція спостерігається по урожайності соломи.

Якість зерна складається з багатьох характеристик, що визначаються сортовими ознаками, технологією вирощування, збирання, зберігання і переробки зерна пшениці.

Під натурою зерна розуміють масу певного об'єму, частіше 1 л, зерна. Для зерна озимої пшениці вона коливається від 725 (іноді нижче) до 785 г/л.

Виповненість зерна характеризується масою 1000 зерен і також вказує на його величину.

Таблиця 3.4

**Вплив позакореневого підживлення на основні елементи структури
урожаю зерна озимої пшениці (середнє за 2018-2020 рр.).**

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вага одного колоса, г
1	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ - Фон	46,1	729	1,41
2	Фон + «HELPROST»	46,3	737	1,50
3	Фон + Українські гумати	42,3	729	1,59
4	Фон + БФ-3	46,5	732	1,62

Проведення позакореневого підживлення на масу 1000 насінин та натуру зерна значного впливу не мало. Маса 1000 зерен майже на всіх варіантах була однаковою - від 46,1 до 46,5 г, дещо меншою на варіанті зі застосуванням Українських гуматів – 42,3 г. Натура зерна становила від 729 до 737 г/л. При внесенні досліджуваних добрив позакореневим способом відбулася значна позитивна зміна показника ваги одного колоса. На контролі маса одного колоса

становила 1,41 г. Застосування «HELPROST» сприяло збільшенню ваги колоса на 0,09 г або на 6%. При використанні Українських гуматів та БФ-3 позитивна зміна відносно контролю становила 0,18 г або 13% та 0,21 г або 14% відповідно.

Визначення якості зерна пшениці озимої показало, що препарат Квантум-Зернові на 0,68% підвищив вміст протеїну і на 0,87% вміст білка у зерні порівняно з контролем без добрив та відповідно на 0,4% і 0,84% ці показники перевищували аналог «Еколіст-Стандарт». Вміст клейковин і крохмалю був на рівні контрольного варіанту і становив відповідно 26,5 і 48,7% [34].

У зерні, що використовується на харчові цілі, важливий вміст клейковини та білку, які в пшениці зумовлюють хлібопекарські властивості борошна. Збільшений вміст клейковини не тільки покращує харчову цінність хліба, а разом з тим є головною умовою хороших хлібопекарських якостей борошна і значною мірою визначає об'ємний вихід хліба.

Дія позакореневого підживлення впливала на якісні показники зерна і перш за все на вміст білка та сирої клейковини. В середньому від 20 до 35% "сирої" клейковини міститься в зерні озимої м'якої пшениці, що вирощується в Україні.

Позакореневі підживлення водорозчинними добривами марки Фолікер (10-5-10) пшениці озимої у фазі весняного куцнення у дозі 5 кг/га, Фолікер (18-18-18) у фазі виходу в трубку рослин та Фолікер (22-5-22) у фазі колосіння пшениці в поєднанні з $N_{30}P_{80}K_{80}$ в основне внесення та N_{30} по мерзло-талому ґрунті на фоні внесення органічних добрив поліпшили якість зерна озимої пшениці: вміст білка склав 16%, «сирої» клейковини – 32,0%, що характеризує зерно I класу якості [23].

Проведені дослідження показали, що проведення позакореневого підживлення посівів пшениці озимої комплексними добривами позитивно вплинуло на якість зерна, перш за все на вміст білку та сирої клейковини (табл. 3.5).

Так, проведення позакореневого підживлення різними комплексними добривами сприяло підвищенню вмісту білка на 3,3-8,3% в порівнянні з

контролем. Вміст білку на всіх варіантах дослідів становив від 12,0 до 13,0%. Найвищим цей показник був на варіанті із внесенням БФ-3 –13%.

Таблиця 3.5.

**Вплив позакореневого підживлення на якість зерна пшениці озимої
(середнє за 2018-2020 рр.).**

№ вар.	Схема дослідів	Білок, %	+/- до контролю %	Клейковина %	+/- до контролю %
1	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ - Фон	12,0	–	15,9	–
2	Фон «HELPROST» +	12,4	3,3	16,6	4,4
3	Фон Українські гумати +	12,8	6,6	16,8	5,6
4	Фон + БФ-3	13,0	8,3	16,9	6,3

При проведенні позакореневого підживлення дещо змінився вміст сирі клейковини. При застосуванні комплексних добрив приріст відносно контролю становив від 4,4 до 6,3%. Найвищий вміст клейковини був на варіанті з підживленням озимої пшениці БФ-3 – 16,9%, найнижчий на контролі – 15,9%.

Наведені дані свідчать про те, що поєднання добрив в оптимальних нормах зі стимуляторами росту спричиняє підсилення дії один одного. Позитивна дія від позакореневого підживлення органо-мінеральних добрив пояснюється тим, що при їх застосуванні посилювались ростові процеси, поліпшувалося формування елементів продуктивності, особливо число продуктивних стебел і кількість зерен у колосі, а також вміст в зерні білка і клейковини, порівняно з контролем.

3.2. Енергетична ефективність досліджень

Енергетична оцінка вирощування озимої пшениці є важливим показником, який передбачає визначення співвідношення кількості енергії, яка

накопичується в процесі фотосинтезу рослин пшениці і виражається рівнем урожайності культури та сукупних витрат енергії, використаної на виробництво врожаю [35].

Підвищення рівня продуктивності озимої пшениці при застосуванні комплексних добрив забезпечує підвищення показників економічної та енергетичної ефективності: за коефіцієнта енергетичної ефективності 3,2–3,3 чистий прибуток зростає на 430,4–1036,6 грн/га [36].

Встановлено, що з розвитком агропромислового виробництва на вирощування рослинницької продукції зростають енергетичні витрати. У агрофітоценозах США на даний час ці значення значно збільшились і сягають 29430 мДж. У зоні Лісостепу України за традиційних інтенсивних технологій вирощування пшениці витрачають 44389, а за ресурсозберігаючих – 20938–25126 мДж енергії [37].

Для оцінки екологічної та енергетичної ефективності проведення цілого комплексу заходів або того чи іншого агротехнічного заходу розраховують коефіцієнт енергетичної ефективності K_{ee} . Медведовський О.К., Іваненко П.І. були одними із перших вчених, що вивчали питання енергетичної оцінки технологій сільськогосподарського виробництва [30].

Аналізуючи енергетичну оцінку впливу позакореневого підживлення при вирощуванні пшениці озимої можна сказати, що при зменшенні внесення мінеральних добрив відповідно зменшується кількість витраченої енергії на вирощування врожаю та зростає коефіцієнт енергетичної ефективності (таблиця 3.6).

Значення коефіцієнта енергетичної ефективності також підтверджує попередньо отримані дані по врожайності та якісних показниках. Всі комплексні добрива для проведення позакореневого підживлення при вирощуванні озимої пшениці забезпечили значне підвищення показника енергетичної ефективності. Найкращий результат забезпечило внесення БФ-3, на цьому варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності становить 1,46.

Таблиця 3.6.

**Енергетична оцінка впливу різних систем удобрення при вирощуванні
пшениці озимої (2018-2020 рр.)**

Норми добрив	Урожайність, т/га	Вміст енергії у врожаю, МДж	Заграти енергії на вирощування врожаю, МДж	Чиста енергія МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ - Фон	2,76	45407	19609	25798	1,32
Фон + «HELPROST»	2,94	48368	20371	27997	1,37
Фон + Українські гумати	3,03	49849	20093	29756	1,48
Фон + БФ-3	3,32	54620	20217	34403	1,70

При проведенні позакореневого підживлення підвищується урожайність пшениці озимої й, відповідно, збільшується кількість накопиченої енергії до 54620 МДж, показник чистої енергії на цьому варіанті становить 32403 МДж.

Найнижчим показник енергетичної ефективності був на контролі – 1,10. На варіантах зі застосуванням «HELPROST» та «Українські гумати» показники енергетичної ефективності становлять 1,16 та 1,26, а показники чистої енергії – 25997 та 27756 МДж відповідно.

3.3. Економічна ефективність досліджень

Основою сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в теперішніх ринкових умовах України, є їх економічна ефективність. У економіці сучасного аграрного сектора, стосовно зернових культур, першочерговим завданням є збільшення виробництва зерна пшениці та

отримання максимального прибутку від реалізації продукції при менших затратах на її вирощування.

У сучасних умовах господарювання головною метою будь-якого підприємства, незалежно від виду його діяльності та форми власності, є одержання максимально можливого прибутку. Прибутковість та рентабельність виступають основними показниками, що характеризують економічну ефективність роботи підприємства, його фінансовий стан та можливості. Прибуток є кінцевим результатом діяльності підприємства і характеризує абсолютну ефективність його роботи [38].

Для зниження собівартості продукту, підвищення чистого прибутку і рентабельності має велике значення пошук ресурсозберігаючих способів обробітку ґрунту, мінеральних добрив, пестицидів, та поєднання технологічних операцій. В даний час накопичений великий виробничий та науковий досвід, а також добре вивчені окремі заходи щодо збереження ресурсів стосовно конкретних умов їх реалізації, враховуючи пріоритети, на які орієнтується виробництво, а також на вдосконалення використання техногенних ресурсів. [39].

На жаль, в Україні так складається ситуація в сільському господарстві, що головною метою господарювання будь-якого підприємства, незалежно від виду його діяльності та форми власності, є отримання максимально можливого прибутку без прорахунків екологічних небезпек. Сучасне сільське господарство не відповідає вимогам, зокрема не забезпечується потреба сільськогосподарських культур у елементах живлення, і тим паче удобрення для розширеного відтворення родючості ґрунту. Це в свою чергу веде до однобокого використання певних речовин і як наслідок виснаження ґрунту. Прибутковість та рентабельність виступають основними показниками, що характеризують економічну ефективність роботи підприємства, його фінансовий стан та можливості. Прибуток є кінцевим результатом діяльності підприємства і характеризує абсолютну ефективність його роботи [40].

Найкращі показники економічної ефективності були при внесенні препарату “БФ-3” – 116,8%, що призвело до підвищення врожайності на 20,3 %,

в порівнянні з контролем. Дещо нижчими були показники при внесенні «Українські гумати» що призвело до зростання врожайності на 9,7 % (табл. 3.7). При використанні препарату «HELPROST» показники врожайності зросли на 6,5% в порівнянні з фоном.

Таблиця 3.7.

Економічна ефективність проведення позакореневого підживлення при вирощування пшениці озимої (2018-2020 рр.).

Показники	Варіант дослідю			
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ,– Фон	Фон + «HELPROST»	Фон + Українські гумати	Фон + БФ-3
Урожайність, т/га	2,76	2,94	3,03	3,32
Вартість врожаю, грн.	12420	13230	13635	14940
Витрати, грн..	6672	7192	6812	6892
Чистий прибуток, грн.	5748	6038	6823	8048
Собівартість одного центнера, грн	2417	2446	2248	2076
Рівень рентабельності, %	86,2	84,0	100,2	116,8

Підвищення вартості валової продукції пшениці озимої при застосуванні комплексного добрива для позакореневого підживлення БФ-3 при одночасному зменшенні її собівартості забезпечило зростання чистого прибутку на 2300 грн/га порівняно з контролем. При застосуванні комплексних добрив для позакореневого підживлення в технології вирощування пшениці озимої зростає такий важливий показник економічної ефективності, як рентабельність.

Найвищий показник рівня рентабельності був при використанні добрива БФ-3, і складає 116,8%. Найнижчий рівень рентабельності був при використанні «HELPROST» - 84%. При використанні «Українські гумати» рівень рентабельності складає 100,2%, в той час як на контролі – 86,2%.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі приведені дослідження з впливу позакореневого підживлення комплексними добривами на продуктивність пшениці озимої в умовах ДГ «Перше травня» Волинської ДСГДС НААН. Проведені дослідження показали, що в середньому за три роки:

- ✓ позакореневе підживлення препаратами “HELPROST”, “Українські гумати” та «БФ-3» на фоні внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ мало позитивний вплив на урожайність та якість зерна пшениці озимої;
- ✓ застосування комплексних добрив (HELPROST, Українські гумати, БФ-3) поліпшили структурні показники урожаю: довжину колосу, кількість колосків, кількість зерен з одного колоса, відповідно 4,7-7,9 см, 16,2-17,2 шт., 31,6-34,7 шт.;
- ✓ на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ проведення позакореневого підживлення “HELPROST”, “Українські гумати” та «БФ-3» спостерігалось підвищення врожаю порівняно з контролем відповідно на 6,52 %, 9,78 % та 20,29 %;
- ✓ елементи структури врожаю зерна пшениці озимої сорту Артеміда були найкращими на варіанті із використанням БФ-3, так маса 1000 зерен становила – 46,5 г, а натура 732 г/л, що на 0,4 г та 3 г/л відповідно вище від контролю. Також на цьому варіанті збільшилася вага зерна з одного колосу в порівнянні з контролем на 0,21 г;
- ✓ на 4 варіанті, в порівнянні, з контролем показники якості зерна були найвищими, також вищими і за 2 й 3 варіанти. Так вміст білка при внесенні БФ-3 на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ становив в середньому роки 13,0%, в той час, як на контролі – 12,0%, «HELPROST» та «Українські гумати» - 12,4 % та 12,8 %; вміст клейковини зріс при використанні всіх препаратів на 4,4 %, 5,6 % та 6,3 %;
- ✓ при обприскуванні посівів пшениці озимої триразово БФ-3 коефіцієнт енергетичної ефективності був найвищим – 1,76 тоді як при застосуванні

«HELPROST» - 1,37, Українські гумати – 1,48; максимальними витрати енергії були на 2 варіанті і становили 20371 МДж;

- ✓ економічно найбільш ефективним є проведення позакореневого підживлення БФ-3 на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$, який вносили у нормі 1 л/га триразово: у фазу кушіння, у фазу виходу в трубку та у фазу поява прапорцевого листка, що забезпечило отримання чистого прибутку 8048 грн./га.
- ✓ рівень рентабельності був найвищим при проведенні позакореневого підживлення «БФ-3» - 116,8%, найнижчий на варіанті 2, при внесенні «HELPROST» - 84,0%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення урожайності пшениці озимої сорту Артеміда в умовах Полісся на осушених дерново-підзолистих глейових супіщаних ґрунтах на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ необхідно проводити трикратне позакореневе підживлення посівів комплексним добривом “БФ-3” у дозі 1,0 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мудрак А.А., Філатов В.О., Нестор С.М. Оптимізація прийомів вирощування пшениці озимої за різних попередників у виробничих посівах в умовах Степу України. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф. 5–6 лист. 2015 р. Кіровоград, 2015. С. 26–28.
2. Лихочвор В. В. Озима пшениця / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів : Укр. технології, 2006. – 216 с.
3. АПК – Маркет. Сайт Інститута Аграрного маркетинга [Електронний ресурс]. Режим доступу. – www.apkmarket.ru.
4. Польова схожість та урожайність пшениці твердої ярої та м'якої при застосуванні мінеральних добрив в умовах Лісостепу України / Т.В. Антала та ін. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 36–39. с. 36
5. Високобілковий сорт пшениці м'якої озимої Наталка / Уліч О.Л., Лисікова В.М., Корхова М.М., Коляденко С.С. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журн. Київ, 2014. № 3 (24). С. 36–40. с. 36
6. Зерновые культуры / Шпаар Дн., Гипапп Х., Захаренко А., Каленская С., Каленский В. и др. / под общ. ред. Д. Шпаара. – К.: Зерно, 2012. – 704 с.
7. http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm
8. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриненко. – Львів : Українські технології, 2006. – С. 198-248.
9. Лихочвор В. Система удобрення озимої пшениці / В. Лихочвор // Агробізнес сьогодні. – 2014. – №7 (278). – С. 24–28.
10. Танчик С. Особливості вирощування пшениці озимої в Україні / С. Танчик, Л. Центилю // Пропозиція. – 2012. – № 9. – С. 38–40
11. Позакореневе підживлення водорозчинними добривами з мікроелементами як спосіб оптимізації умов живлення пшениці озимої /

[Генгало О.М., Павлюк С.Д., Чумак А.А., Кіщак В.М.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – № 149. – С. 65-73. режим доступу: <http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-2/10gom>.)

12. Бикін А. В. Ефективність позакореневих підживлень сільськогосподарських культур мікроелементвмісними добривами / А. В. Бикін, Н. М. Бикіна, Н. П. Бордюжа // Науковий вісник нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. – 2012. – № 176. – С. 154–159.
13. Бикін А. В. Роль оптимізації живлення та удобрення пшениці озимої шляхом позакореневого підживлення на фоні твердих добрив у підвищенні якості зерна, борошна і хліба в умовах правобережного Лісостепу України / А. В. Бикін, Н. П. Бордюжа, В. І. Ярешко та ін. // Науковий вісник нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. – 2010. – № 149. – С. 96–108
14. Генгало О. М. Оптимізація живлення та удобрення пшениці озимої за вирощування на лучно-чорноземному ґрунті Правобережного Лісостепу України / О. М. Генгало, С. Д. Павлюк, В. В. Бойко // Науковий вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2011. – 162. Ч. 2. – С. 144–152.
15. Оничко В. І. Ефективність застосування комплексних водорозчинних добрив на посівах пшениці озимої / В. І. Оничко, С. І. Бердін, О. А. Коваленко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія. – 2013. – Вип. 3. – С. 110–114
16. Скринник Я. Т. Технологічні прийоми застосування комплексних рідких добрив в системі живлення рослин кукурудзи / Я. Т. Скринник // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 136–140

- 17.Худяков О. І. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи // Землеробство : міжвід. тематичний наук. збірник. – К.: ВП “Едельвейс”, 2011. – Вип. 83. – С. 67–71
- 18.Глущенко Л. Д. Ефективність застосування водорозчинних добрив під основні сільськогосподарські культури за умов зміни клімату / Л. Д. Глущенко, Р. В. Олєпир, О. І. Леня та ін. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 3. – С. 89–92
- 19.Бикін А. В. Влияние микроэлементсодержащих удобрений на урожайность и качество зерна зерновых культур / А. В. Бикін, Н. М. Бикіна, Н. П. Бордюжа // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. – 2012. – № 3. – С. 80-83.
- 20.Давидова О. Є. Вплив нового вітчизняного мікродобрива АВАТАР-1 на продуктивність пшениці озимої м'якої / О. Є. Давидова, М. Д. Аксилєнко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – № 195, Ч. 1.– С. 56–63
- 21.Логінова І. В. Ефективність різних форм і способів внесення мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / І. В. Логінова, Н. М. Білера // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – № 195, Ч. 1.– С. 71–77.
- 22.Адаменко С. Мікроелементи для зернових / С. Адаменко // Агроексперт. – 2011. – № 4(33). – С. 24–26.
- 23.Бордюжа Н.П. Удосконалення системи застосування добрив під пшеницю озиму з метою поліпшення якості зерна / Н. П. Бордюжа // [Молодий вчений](#). - 2015. - № 4(1). - С. 20-23. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2015_%281%29_5
- 24.<https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/artemida>
- 25.<https://bioz-volyn.com.ua/>
- 26.<http://www.ukrgumat.com.ua/produktsiya/tm-ukrajinski-gumati>

27. <https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/mikroelementi/helprost-khelprost/>
28. Агрохімічний аналіз ґрунту, рослин і добрив на лабораторно-практичних заняттях з агрохімічної хімії / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, М. В. Недвига [та ін.] ; за ред. І. М. Карасюка. – К. : Нічлава, 2001. – 192 с.
29. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 365 с.
30. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 204 с.
31. Бордюжа Н. П. Ективність позакореневих підживлень у оптимізації продуктивної кущистості пшениці озимої <http://www.sworld.education/conference/year-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/dec-2015>
32. Богдан М. М. Влияние комплексных удобрений на показатели структурного анализа озимой пшеницы / М. М. Богдан // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. – Серия «Биология, химия». – 2012. – Т. 25 (64), № 3. – С. 11–15
33. Панченко Т.В., Покотило І.А. Зміна густоти рослин пшениці озимої у період вегетації залежно від ланки сівозміни в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ. Сучасні проблеми ведення сільського господарства та підготовки фахівців аграрного профілю: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф., 15 лют. 2018 р. Біла Церква: БНАУ, 2018. С. 21–22.
34. Науковий звіт за договором з ТОВ «Науково-виробнича компанія «Квадрат» № 50 від 26.04.2010 р. «Провести біологічну експертизу комплексних добрив №Квантум» виробництва ТОВ «Науково-виробнича компанія «Квадрат», Україна, за вирощування сільськогосподарських культур. 2010. 29 С.

35. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науковометодичне забезпечення) / [Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков та ін.]; за ред. Ю. О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 205 с.
36. Богдан М. М. Економічна і енергетична ефективність вирощування пшениці м'якої озимої за позакореневого підживлення комплексними мікродобривами / М. М. Богдан, Г. Б. Гуляєва, В. П. Карпенко // Збалансоване природокористування. – 2016. – № 1. – С. 72–75.
37. Бойко П. І. Енергетичні засади ефективного використання ресурсів у сільському господарстві / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, В. В. Гангур [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 3. – С. 14-18.
38. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств – К. : КНЕУ, 2002. – 624 с.
39. Артем'єва К. С. Економічна ефективність комплексного застосування рідких органо-мінеральних добрив. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5 (782). С. 73-76.
- 40.. Шляга О. В., Шипуля Л. І. Прибуток та рентабельність як показники ефективності виробництва. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2014. № 8. С. 75-81.
41. Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті